

ДЕЙСТВИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ИНСЕКТИЦИДНЫХ
ПРЕПАРАТОВ БИП НА ЛИЧИНОК И ИМАГО БЛОХ
XENOPSYLLA CHEOPIS ROTHS.

В. Н. САВЕЛЬЕВ, М. П. КОЗЛОВ

Препараты БИП из культур *Bac. thuringiensis* var. *caucasicus* оказывают инсектицидное действие на личинок и имаго крысиных блох-переносчиков чумы. Наиболее эффективным оказался препарат БИП-811. Эффективность действия не снижается после семилетнего хранения препаратов.

Ключевые слова: бактериальные препараты, микробиометод, блохи.

В настоящее время на основе *Bac. thuringiensis* вырабатываются различные бактериальные препараты, предназначенные для борьбы с вредными насекомыми. Эффективность действия их на насекомых во многом определяется свойствами кристаллогенов, составляющих основу бактериального инсектицида.

Африкян, Чил-Акопян [2] выделили из почвы *Bac. thuringiensis* var. *caucasicus*, отличающийся от известных кристаллогенов сравнительной устойчивостью к действию фагов и большей патогенностью к вредным насекомым. На основе культур этой разновидности изготовлены инсектицидные препараты под названием БИП, которые оказались высоко эффективными в отношении листогрызущих насекомых.

Нами проведено испытание биологических инсектицидных препаратов на личинок и имаго крысиных блох в лабораторных условиях.

Материал и методика. Образцы инсектицидных препаратов (БИП-805, БИП-811, БИП-837) любезно предоставлены нам Институтом микробиологии АН АрмССР. Эти препараты приготовлены в 1965 г., титр препаратов—20 млрд. спор на 1 г.

Действие БИП-ов испытывали на личинках блох *X. cheopis* I—III возрастов. К первому возрасту относили личинок, вылупившихся из яиц блох в течение суток. Личинок, вылупившихся из других яйцеклеток, оставляли в песке с кормом (альбумин с дрожжами) до достижения ими II и III возраста. Заражение личинок блох осуществляли следующим образом. К отобраным в чашку Петри личинкам добавляли 3 г песка, а затем предварительно растертую смесь из определенного количества бактериального инсектицида и 0,1 г альбумина с дрожжами. В контрольной чашке Петри содержали личинок того же возраста с теми же ингредиентами, исключая биологические инсектициды. Личинок блох I—III возрастов заражали различными дозами препаратов: от 3,75 до 30—60 мг/г субстрата. Погибших личинок подсчитывали ежедневно до завершения процесса окукливания. Учитывали также количество вышедших из коконов имаго в опыте и контроле.

Для изучения действия биологических инсектицидных препаратов на имаго крысиных блох последних содержали в субстрате, зараженном препаратами в дозах 7,5; 15; 30; 60 мг/г субстрата. Эктопаразиты, помещенные в свободный от препаратов суб-

страт, служили контролем. Учитывали выживаемость блох и длительность сохранения в них микробов, для чего проводили бактериологические исследования павших насекомых. Для удаления микрофлоры с паружных покровов блох их обрабатывали 6%-ной перекисью водорода, а затем троекратно отмывали стерильным физиологическим раствором.

Эффективность испытанных доз инсектицидов для личинок и имаго крысиных блох вычисляли по формуле Аббота [3]. Величину ЛД₅₀ препаратов по отношению к личинкам и имаго блох рассчитывали по формуле Керсера в модификации Ашмарина и Воробьева [1]. Для определения ЛД₅₀ на одну заражающую дозу препаратов брали по 30—40 личинок. Опыт вели в трех повторностях. Заражение личинок биологическими инсектицидными препаратами и учет погибших личинок осуществляли так же, как и при определении эффективности данных препаратов. Величина ЛД₅₀ означает 50%-ную гибель личинок или имаго блох при концентрации биологического инсектицида из расчета на 1 г субстрата.

Результаты и обсуждение. Проведенными исследованиями установлено, что эффективность испытанных доз биологических инсектицидов зависит как от возраста личинок, так и от качества самого препарата. Так, эффективность дозы 30 мг/г субстрата трех испытанных препаратов для личинок I возраста составила 48—86, для личинок II возраста—30—58, III—23—32% (табл. 1). Доза биологических инсектицидных препаратов 15 мг/г субстрата вызвала гибель 34—58% личинок I возраста. Та же доза вызвала гибель только 24—49 и 17—23% личинок соответственно II и III возрастов. Эффективность изучаемых препаратов в дозе 7,5 мг/г субстрата была выше 50% для личинок I воз-

Таблица 1

Гибель личинок блох *X. cheopis* разного возраста от различных доз препаратов БИП, %

Название препаратов	Возраст личинок	Величина испытанных доз, мг/г субстрата				
		60	30	15	7,5	3,75
БИП—805	I	—	66	52	34	27
БИП—811		—	86	58	52	51
БИП—837		—	48	34	29	18
БИП—805	II	—	48	49	33	27
БИП—811		—	58	46	47	31
БИП—837		—	30	24	25	17
БИП—805	III	64	32	23	27	27
БИП—811		31	17	16	4,3	4,3
БИП—837		33	23	17	10	10

Примечание: в контрольном и опытных вариантах использовано по 300 личинок каждого возраста.

раста и ниже 50%—для личинок II и III возрастов. Минимальная из испытанных доз биологических препаратов (3,75 мг/г субстрата) оказалась эффективной для личинок I возраста только в 18—51%, а для личинок II и III возрастов всего лишь соответственно в 17—31% и 4,32—27%. Наибольший эффект получен при действии БИП-811; при обработке в зависимости от дозы погибло 51—86 и 31—58%, взятых в опыт со-

ответственно личинок I и II возрастов. Под воздействием БИП-805 и БИП-837, взятых в тех же дозах, погибло только 27—66 и 14—48% (I возраст), 27—48 и 17—30% (II возраст) личинок. Пытаясь повысить эффективность действия изучаемых биологических инсектицидных препаратов на личинки III возраста, мы увеличили заражающую дозу препаратов до 60 мг/г субстрата, добившись 64%-ной эффективности при БИП-805.

Оценивая активность биологических инсектицидных препаратов, мы определили LD_{50} для каждого возраста личинок блох. Из данных, представленных в табл. 2, следует, что LD_{50} этих инсектицидов увели-

Таблица 2

LD_{50} биологических инсектицидных препаратов для личинок крысиной блохи различного возраста

Возраст личинок	Величина LD_{50} , мг/г субстрата		
	БИП-805	БИП-811	БИП-837
I	12	8	17
II	14	12	22
III	31	53	48

чивается с возрастом личинок. Так, половинная смертельная доза бактериальных препаратов для личинок I возраста составила 8—17, II возраста—12—22, III—31—53 мг/г субстрата. Инсектицид БИП-811 по отношению к личинкам блох I и II возрастов оказался более патогенным по сравнению с БИП-805 и БИП-837 (LD_{50} БИП-811 составила 8—12 против 12—14 у БИП-805 и 17—22 мг/г субстрата у БИП-837). Однако БИП-811 по отношению к личинкам III возраста по степени патогенности слабее БИП-805 и БИП-837.

Оценивая изучаемые биологические инсектицидные препараты, мы сравнили LD_{50} с такой же величиной энтобактрина-3 по отношению к личинкам I—III возрастов крысиной блохи. Как следует из рис. 1, значение LD_{50} для БИП-811 наиболее близко к половинной смертельной дозе энтобактрина для личинок I и II возрастов. LD_{50} у БИП-805 и БИП-837 для личинок I и II возрастов в 1,5—2 раза выше, чем у энтобактрина. При действии на личинок III возраста БИП-805 превосходит, а БИП-837 и БИП-811 несколько уступают энтобактрину-3.

Патогенное действие испытанных инсектицидных препаратов на имаго блох зависит от дозы и длительности контакта членистоногих с этими препаратами. Так, эффективность действия их на 3-и сутки контакта блох составила всего 1—7 (БИП-805), 19—29 (БИП-811) и 4—10% (БИП-837), а на 6-е сутки—31—79 (БИП-805), 38—77 (БИП-811), 35—60% (БИП-837) (табл. 3). Эффективность влияния достигла максимума на 9-е сутки—54—82 (БИП-805), 87—94 (БИП-811), 64—72% (БИП-837) в зависимости от заражающей дозы.

Оценивая биологическую активность изучаемых препаратов по ве-

личине ЛД₅₀, можно прийти к выводу, что наиболее эффективным в отношении имаго блох является БИП-811, затем БИП-805 и БИП-837 (табл. 4). Из этой же таблицы видно, что половинная смертельная доза препаратов уменьшается в зависимости от длительности контакта имаго с изучаемыми инсектицидами.

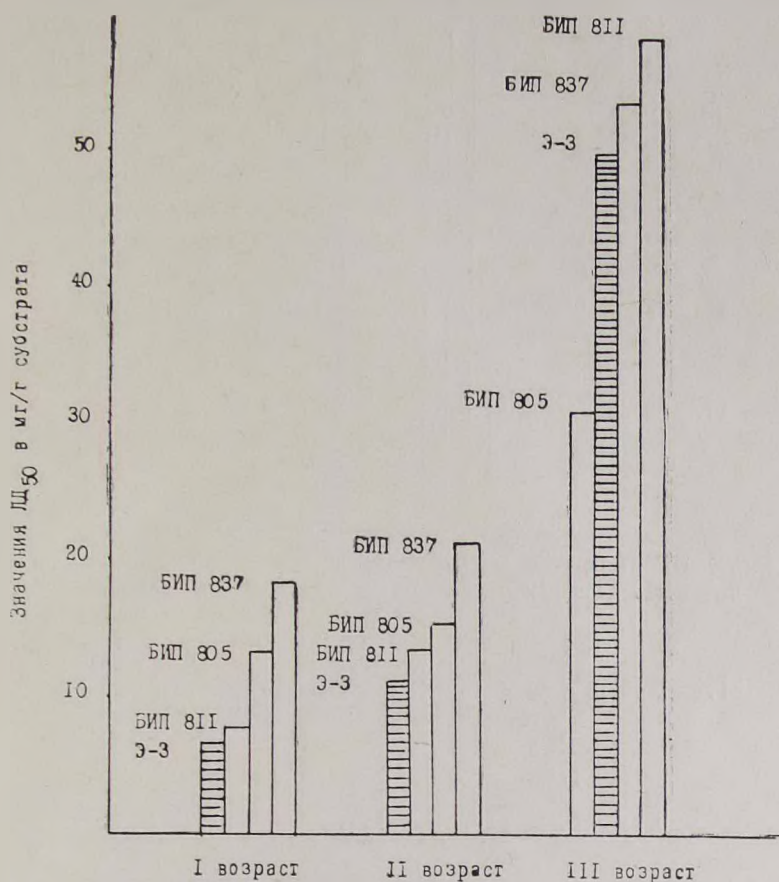


Рис. 1. Значения ЛД₅₀ биологических инсектицидов для личинок блох.
Применение: Э-3—энтобактерин-3.

Сравнивая патогенность различных биологических инсектицидов, следует отметить, что БИП-811 превосходит по действию на имаго блох энтобактерин (ЛД₅₀=5 мг/г субстрата против 10,5 мг/г субстрата у коммерческого энтобактерина), а БИП-805 и БИП-837 незначительно уступают ему (рис. 1, 2).

Исследования показали, что по действию на личинки и имаго крысиных блох биологические инсектицидные препараты могут быть расположены в порядке эффективности: БИП-811, БИП-805, БИП-837. Следует подчеркнуть, что эффективность изученных препаратов, срок давности которых равен семи годам, оказалась на уровне действия коммерческого энтобактерина (срок давности 2 года) на те же стадии.

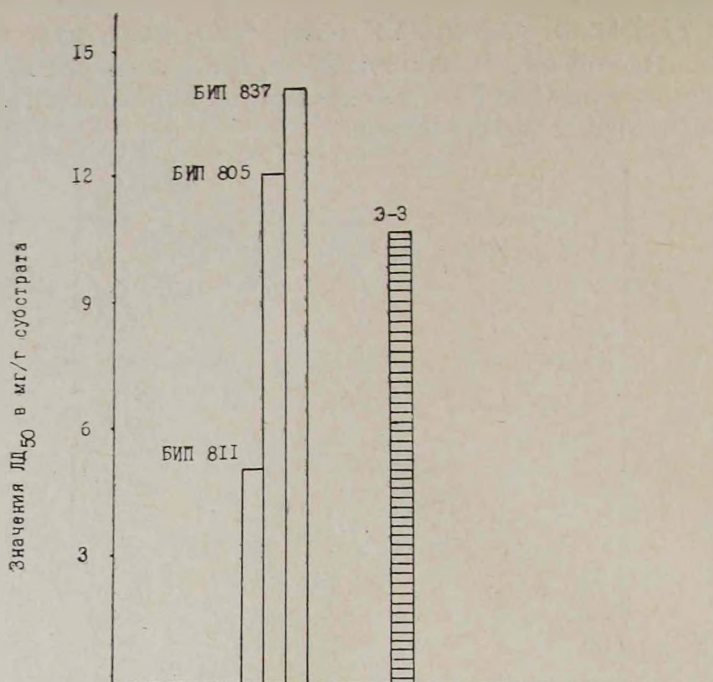


Рис. 2. Патогенность в отношении имаго блох биологических инсектицидных препаратов и коммерческого энтобактерина по величине LD_{50} .

Таблица 3
Гибель имаго блох *X. cheopis* от различных доз препаратов БИП в зависимости от времени контакта

Дозы, мг/г	П р е п а р а т ы		
	БИП-805	БИП-811	БИП-837
Эффективность препаратов за 3 суток контакта, %			
60	7	29	10
30	3	23	8
15	2	17	6
7,5	1	19	4
Эффективность препаратов за 6 суток контакта, %			
60	79	77	60
30	56	57	52
15	33	57	51
7,5	31	38	35
Эффективность препаратов за 9 суток контакта, %			
60	82	94	72
30	77	91	69
15	54	89	65
7,5	71	87	64
Всего: блох	1500	1500	1500

Т а б л и ц а 1

ЛД₅₀ биологических инсектицидных препаратов для
имаго крысиной блохи

Время контакта имаго с инсектици- дом, сутки	Величина ЛД ₅₀ , мг/г субстрата, для препаратов		
	БИП-805	БИП-811	БИП-837
6	21,4	19,7	21,5
9	12	5	14

Полученные данные позволяют рекомендовать биологические инсектицидные препараты серии БИП, наряду с коммерческим энтобактерином, для испытания в полевых условиях против блох—переносчиков чумы.

Научно-исследовательский противочумный
институт Кавказа и Закавказья

Поступило 21.VI 1978 г.

ԲԱԿՏԵՐԻԱԿ ԻՆՍԵԿՏԻՑԻԴ ՊՐԵՊԱՐԱՏՆԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ XENOPSYLLA CHEOPIS ROTH. ԿՆԵՐԻ ՎՐՍ.

Վ. Ն. ՍԱՎԵԼԵՎ, Մ. Պ. ԿՈՉԼՈՎ

Հաստատված է, որ առնետային լվերի նկատմամբ *Bac. thuringiensis* կոկտորաններից ստացված պրեպարատներն օժտված են ինսեկտիցիդային ակտիվությամբ: Ավելի բարձր էֆեկտիվություն է նկատվել *caucasicus* այլատեսակից ստացված պրեպարատների՝ հատկապես ԲԻՊ-811 օգտագործման դեպքում:

STUDY OF ACTION OF BACTERIAL INSECTICIDE PREPARATIONS BIP ON LARVAE AND IMAGO OF XENOPSYLLA CHEOPIS ROTH.

V. N. SAVELIEV, M. P. KOZLOV,

Insecticide action of preparations from *Bacillus thuringiensis* var. *caucasicus* against *Xenopsylla cheopis* Roths. has been revealed. More efficient among preparations tested was BIP-311.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ашмарин И. П., Воробьев А. А. Статистические методы в микробиологических исследованиях. Л., 1962.
2. Африкян Э. К., Чил-Акопян Л. А. ДАН АрмССР, 47(4), 227, 1968.
3. Muller—Kogler E. Pilzkrankheiten bei Insecten, Berlin, 1965.